

כלי עזר לחזאות מתקדמת, ה - Nomogram

מיכל כץ-לוירר, החוג לפיזיותרפיה תל אביב

כמה פעמים קמנו בבוקר, הסתכלנו החוצה ושאלנו את עצמינו האם כדאי ללבוש מעיל? האם להלביש לילד סוודר? האם יש להכניס את הכביסה מהמרפסת?

וכל זאת מדוע? מפני ש"נראה" לנו שירד גשם בצהריים...

על סמך מה "נראה" לנו שירד גשם בצהריים? סביר להניח שעל סמך ניסיון קודם. למשל, ראינו תנועת עננים אפורים ממערב ותנועת עננים כזו שכיחה קודם לגשם. או אולי, מפני שבשבוע האחרון כל יום ירד גשם בשעות הצהריים. אבל, רגע לפני שאנו לובשים מעיל, מלבישים סוודר לילד ומכניסים את הכביסה, אנו שוקלים; אולי לפני ביצוע כל הפעולות כדאי לקבל מידע נוסף שיעזור בהחלטה האם אכן ירד גשם, כלומר להיעזר בתחזית מזג האוויר.

לא תמיד נבחר להיעזר בתחזית; למשל, במידה ואנו כמעט בטוחים שירד גשם (שמייים אפורים, עננים כבדים, כל השבוע ירד מבול...) אולי נוותר על עיון בתחזית, אולם, במצבים כאלו אנו פחות בטוחים, סביר שנבחר לחפש ברשת אתרים לחיזוי מזג אויר.

אנו בוחרים באתר X בגלל שהוא מוכר כאתר "אמין".

מה כוונתנו ב"אמין"? שהאתר צודק פעמים רבות בתחזיותיו;

- חוזה ימים גשומים בימים כבדים באמת יורד גשם.
 - חוזה ימים יבשים בימים כבדים באמת לא יורד גשם.
 - כמובן שהתחזית באתר לא תמיד מדויקת ולעיתים שגויה, כלומר:
 - לעיתים האתר חוזה ימים גשומים, בימים כבדים באמת לא יורד גשם.
 - לעיתים האתר חוזה ימים יבשים בימים כבדים באמת יורד גשם.
- נניח אנו נעזרים באתר לשם קבלת התחזית, כדי שנוכל לקבל החלטה כיצד לפעול, ונניח כי התחזית באתר היא שצפוי גשם. אנו עוצרים לרגע; אנו זוכרים שיש סיכוי לתחזית גשם בימים

כמה פעמים קמנו בבוקר, הסתכלנו החוצה ושאלנו את עצמינו האם כדאי ללבוש מעיל? האם להלביש לילד סוודר? האם יש להכניס את הכביסה מהמרפסת?

על סמך מה "נראה" לנו שירד גשם בצהריים?

כמה פעמים במהלך בוקר אחד אנו שואלים את עצמנו... האם המטופל העומד לפנינו נמצא בסיכון לאירוע (י) נפילה?

הבוקר, נכנס למכון מטופל מבוגר, הסתכלנו עליו פוסע ושאלנו את עצמינו האם כדאי לשלוח אותו לקבוצת תרגול למניעת נפילות. וכל זאת מדוע? מפני ש"נראה" לנו שהמטופל נמצא בסיכון לנפילה (Pretest probability).

על סמך מה "נראה" לנו שהמטופל בסיכון?

על סמך ניסיון קודם. למשל, המטופל מתהלך כשהוא מבטי על הרצפה, צעדיו קטנים ומהוססים, אלו מאפיינים הידועים כקשורים לסיכון לנפילה....

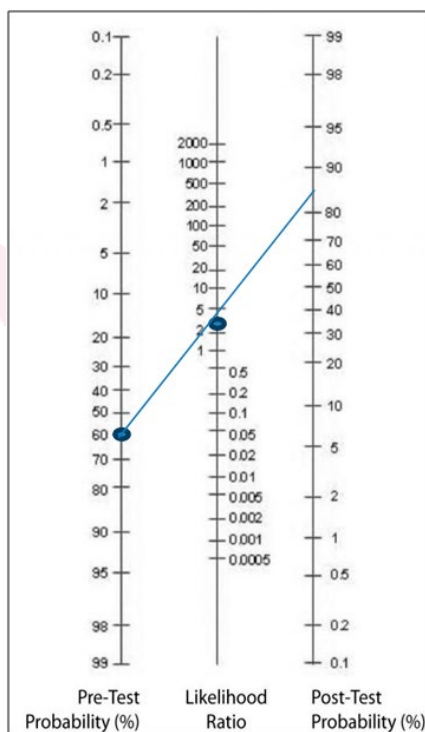
רגע לפני שאנו שולחים את המטופל לקבוצת התרגול, אנו שוקלים, אולי כדאי לקבל מידע נוסף, כלומר להיעזר במבחן לחיזוי סיכון לנפילה.

לא תמיד נבחר להיעזר במבחן; למשל, במידה ואנו כמעט בטוחים שהמטופל בסיכון (שכן, מידי מספר צעדים המטופל מועד מה ומושיט ידו לקיר...), (Pretest probability high) במקרה זה, אולי נוותר על ביצוע מבחן חיזוי. אולם, במצבים כאלו אנו פחות בטוחים, סביר שנבחר לחפש מבחן לחיזוי סיכון לנפילה. אנו בוחרים במבחן X בגלל שהוא מוכר כמבחן "אמין" (Valid).

מה כוונתנו ב"אמין"? שהמבחן צודק פעמים רבות בתחזיותיו; מזהה אנשים כבסיכון באנשים הנופלים בעתיד (Sensitivity). מזהה אנשים כלא בסיכון באנשים שלא נופלים בעתיד (Specificity). כמובן שהתחזית של המבחן לא תמיד מדויקת, ולעיתים שגויה, לעיתים המבחן מזהה אנשים כבסיכון באנשים שלא נופלים בעתיד (1-Specificity) ולעיתים המבחן מזהה אנשים כלא בסיכון באנשים הנופלים בעתיד (1-Sensitivity) אנחנו מבקשים מהמטופל לבצע את המבחן על מנת לקבל החלטה באשר להמשך הטיפול.



ייעוץ סטטיסטי



תמונה 1: Nomogram

לסיכום:

1. התהליך שהוצג כאן תיאר אפשרות אחת בלבד: **pre-test** שתמך בכך שמטופל בסיכון, וכן $Likelihood\ ratio > 1$. ניתן לתאר באופן דומה כל שילוב מצבים אפשרי בין הסיכוי ה"נראה", ה- **pretest** (סיכוי אפשרי נע בין 0-1), לבין תוצאת המבחן וערך ה- **Likelihood ratio** המתקבל מתוצאת המבחן (היכול לנוע בין - אפס לאין סוף).

2. אנו עוסקים ב"חזאות" כל יום, כמעט כל הזמן. חוזים מי צריך טיפול, מהו הטיפול האופטימלי לכל חולה, וכד'. שיפור תחזית תביא להחלטה מיטבית ולייעול השירות הניתן למטופל. ה- **Nomogram** מהווה כלי פשוט להשגת מטרה זו. בנוסף לכך, בעזרת כלי זה נוכל לשלב בין הכלים המוכרים לנו מהמחקר, לניסיון שצברנו במשך שנים של עבודה בשטח.

¹ Davidson M. The interpretation of diagnostic test: a primer for physiotherapists. Aust J Physiother. 2002;48(3):227-32. Review.

² Thomas JI, Lane JV. A pilot study to explore the predictive validity of measures of falls risk in frail elderly patients. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(8):1636-40.

נניח כי תוצאת המבחן היא כי האדם בסיכון לנפילה. אנו עוצרים לרגע, כי אנו זוכרים שיש סיכוי לתחזית "בסיכון לנפילה" באנשים הנופלים בעתיד (הסיכוי לכך הוגדר כ- **Sensitivity**), אך גם באנשים שלא נופלים בעתיד (הסיכוי לכך הוגדר כ- **1-Specificity**).

היחס בין שני ערכים אלו (**Likelihood ratio**) מציג עד כמה יותר סביר שתתקבל תחזית "בסיכון לנפילה" באנשים שבאמת בסיכון מאשר באנשים שאינם בסיכון.

במידה ומראש חשבנו שהאדם בסיכון והמבחן זיהה את האדם כבסיכון, חיזקנו את הנחתינו היסודית. נשלח את המטופל לקבוצת התרגול (**Posttest probability**).

איך ניתן לכמת את הסיכוי שאנו צופים ל"סיכון לנפילה" בסיומו של התהליך?

אחד הכלים היעילים לכך הוא ה- **Nomogram**¹ (תמונה 1). ה- **Nomogram**, בתרגום חופשי; חוק משורטט בקו, קובע את הסיכון לנפילה כפי שיוצג בסוף התהליך, בהתבסס על הסיכוי הראשוני, בו "נראה" לנו כי המטופל בסיכון, ובהתבסס על תוצאת המבחן שביצענו, שזיהה כי המטופל בסיכון.

אנו מתחילים מהעמודה השמאלית, **Pretest probability**, מסמנים עליה את הסיכון לנפילה כפי ש"נראה" לנו בבוקר כשהסתכלנו על המטופל הפוסע לעברנו. העמודה המרכזית מציגה את הערך של ה- **Likelihood ratio**. אנו מסמנים עליה את הערך שהתקבל בעקבות המבחן אותו ביצענו. חיבור שני ערכים אלו בקו, לעבר העמודה הימנית יציג את ערך **Posttest probability** המתאים לתהליך כולו.

לשם המחשה: נניח "נראה" לנו כי המטופל המבוגר נמצא בסיכון לנפילה. ההנחה שלנו שהסיכון עומד על 60% (**Pretest probability**). אנו בוחרים ב- **Functional Reach test**. על פי עבודתו של **Thomas et al, 2005**² הישג במבחן הנמוך מ-18.5 ס"מ מזהה 75% מהנופלים כבסיכון לנפילות, השגת ערך גבוה מ-18.5 ס"מ מזהה 67% משאינם נופלים כלא בסיכון.

המטופל שלנו מבצע את המבחן שלוש פעמים, ממוצע שתי הפעמים האחרונות עומד על 17 ס"מ. ה- **Likelihood ratio** לנפילה עומד על 2.3. הצגת הערכים על ה- **Nomogram** מאפשרת לנו לזהות את ה- **Posttest probability** העומד על כ- 85%.